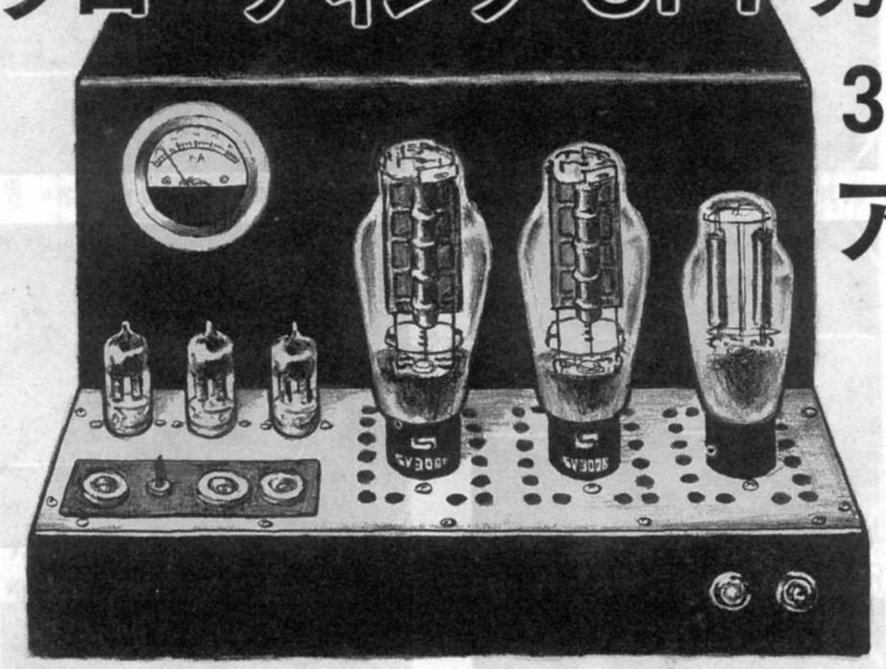
プッシュプル回路を正しく動作させる

フローティングOPT方式による300B P-Pアンプの製作

①構想編



■氏家高明■

地に堕ちた(?)"WE"

最近の300Bブームはちょっと異常だと思います．中国製，ソ連製，チェコ製，その上本家アメリカのウェスタン・エレクトリック（以下WE）までが再製造している有様です．かってWEといえば，軍用や業務用の製品のみを設計製造し，民間用の商品などには見向きもしなかった体質であったものが，アマチュアの，それも趣味の世界のパーツを製造するようになってしまったのですから，世の中ほんとうに変わってしまいました．

私の1960年代は，WEやRCAといえば，音響機器の大御所のイメージが脳裏に焼き付いており，オルソンの『音響工学』など，アマチュアはもとより，日本国の音響メーカーでさえも，製品開発の範としていたほどです．かって日本ビクターが生すり（生演奏と再生音を目隠してすり替えること）に成功したスピーカ・システム，BLA-60もウーファがRCAのLC-1A，トゥイータがWE-713Aをモデルに開発されたものでした．

WE-300Bにしても，われわれアマチュアには到底手に入らない高嶺の花だったのですが，現在はもっともポピュラーな球で，何社の300Bを採用するか選択に迷ってしまうくらいです．昔は"Western Electric"のロゴを見ただけでそれなりの敬意を払っていたのですが，WEの300B再発売のパッケージを見るや，私の中にある神聖なWEのイメージは崩れ去ってしまいました．仰々しくもったい付けたパッケージは洋画"ユニバース・シティ"のオープニング・タイトルを連想させてしまいます．また，やたらと目につく"Western Electric"の文字が俄然安っぽく感じるようになってしまいました．私のイメージするWEはもはや存在しません．

それでも300B

そのような私に古くからの友人T氏から，美しく，なおかつ高性能な300B PPのアンプを製作して欲しい，との製作依頼があました．私は内心「やれやれ，また300Bかい」と思ったのですが，T氏いわく，やはり昔から憧れた真空管であり，今の既製品の半導体アンプには，出てくる音もルックスもまったく魅力を感じない，ということでした．

そして，それを裏付ける決定的な出来事があったのです．それは本誌98年7月号で発表した2A3/300Bコンパチブルのアンプにテスラ JJ 300Bを装備したものを，私の別の友人M氏が使用しているのですが，このM氏は古くからの音楽仲間であり，職業は建築設計士で，私のライブハウス「Full-House」も氏の手になるものです．氏は仕事柄あらゆる職業の人との出会いが多く，中には音楽好きのオーディオ愛好家の仕事も偶然施工するそうです．

そんなある時，某病院の先生の仕事で自宅を尋ねると，その先生の部屋にはノーチラスのスピーカやらチェロのアンプ，『ステレオサウンド』誌のグラビアに出てくる高額製品がずらりと並んでいたそうです．氏とその先生は同じ趣味なのですっかり意気投合し，私の製作した300BPPアンプでノーチラスを鳴らそう，ということになったそうです．その先生のシステムはいずれの設備品も高額商品ばかりで，太い高級(?)スピーカ・ケーブルを，出力端子の小さな私のアンプに接続するのにたいへん苦労した模様です．相手の先生も友人も，所詮は自作アンプ，数百万もするチェロのアンプに適うはずもない，とたかをくくっていたそうですが，いったん音が出るや，誰の耳にも

ないかと思います．黙って聴かせれば，おそらく大多数の人はシングルを取るでしょう』とあります．これは 801 A パラ・シングルとプッシュプルの違いを表現した言葉です．

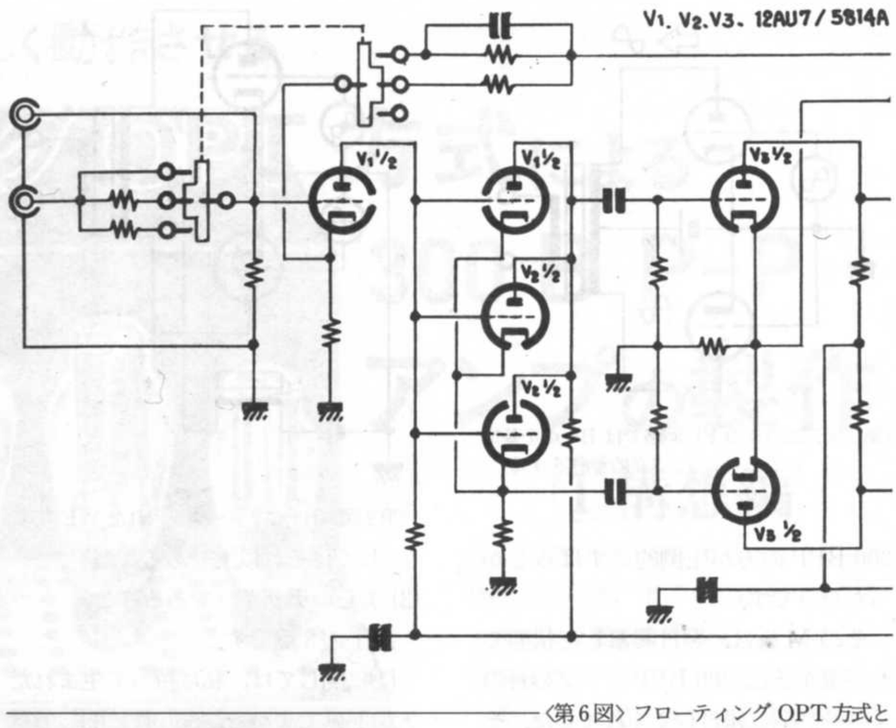
同一の真空管で，データ的にはプッシュプルが圧倒的に優れているにもかかわらず，ヒアリング上はシングルを選んでしまう原因こそ，通常のプッシュプル動作における，出力トランスがB+を基準にオートトランス化することによる電磁結合にある，と思います（第1図）．

この電磁結合の悪影響を回避する例として，古いところでは，WE の一連のアンプでは，チョーク・コイルを介してB電源を供給する方法をとり，センター・タップを交流的にグランドから浮かし，オートトランス化するのを和らげております（第2図）．

次ぎにウィリアムソン・アンプでは出力管を自己バイアスとし，共通カソード抵抗はコンデンサでバイパスせず，自己帰還をかけ，頭の上でツッカエタ信号をカソード側に逃しています（第3図）．

新しいところではプッシュプル・アンプでありながら，シングル用の出力トランスを2個用い，それぞれの出力管をシングルで動作させ，出力トランスの2次側を直列接続して出力する第4図のような方法です．P1とP2はコアが分離しているため電磁結合は起こりようがありません．この方法を始めて実践したのは確かガレージ・メーカーであるサウンド・パーツ社が“タンデム・プッシュプル”と銘打って自社の製品に生かしておりました．

前回 300 B プッシュプルに採用した平田電機製作所の特注出力トランス No.11711（シングル用出力トランス U-808 に，コア形態はそのままで1次側を無理やりプッシュプルの巻線を施したもの．1997 年 10 月号，1998 年 7 月号参照）も，コアにはシングル用のようにギャップを設け，1次側の B+対する P1, P2, また1次側/2次側の結合を鈍くした方が，真面目に作ったプ



〈第6図〉 フローティング OPT 方式と

ッシュプル用出力トランスよりも音がハッキリ聴こえる，という困った結果となってしまいました．

しかし，これらの方法は結局逃げの方法でしかありません．WE の方法では交流出力の一部はチョーク・コイルに食われてしまうし，ウィリアムソン・アンプにしても同等です．要するにバネ効果があり，ローラースケートを履いてものを押しているようなものです．シングル用出力トランスを2個用いる方法やギャップ付き出力トランスはプッシュプル動作のメリットを一部放棄しているのと同等で，コア・ギャップによる信号ロスは疑いようもありません．

今回はこのように逃げの対策ではなく，交流出力のみを余すところなく出力トランスに与え，プッシュプル・アンプでありながらシングル・アンプのごとくボケのないスッキリした音質と，プッシュプル・アンプの力強くワイド・レンジな音質の共存を実現したいと思います．

出力段の基本回路は第5図のように，出力管への B+は，2個の独立したチョーク・コイルにより供給します．出力トランスは両出力管のプレートのみに接続し，B+端子は使用しません．

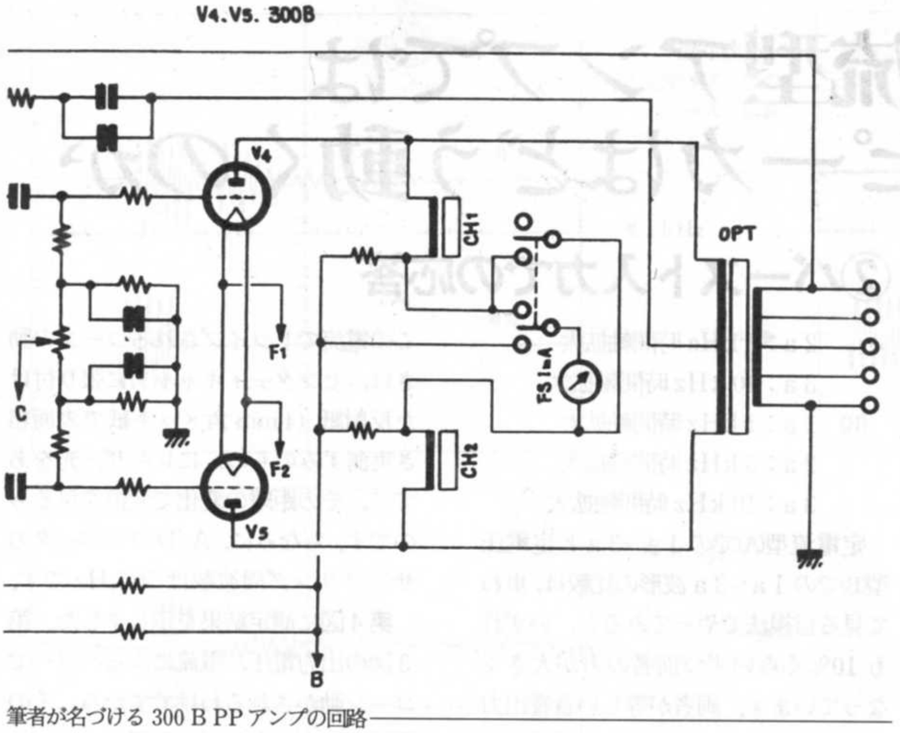
なお，これと似た方法で，故三浦軍志氏が考案された W-OPT 方式がありますが，この方法は出力トランスの使用方法を交流と直流に分離しただけで，電磁結合の悪影響からは逃れることはできません．

回路構成

今図，回路構成は前回同様，ウィリアムソン型の骨格を採用し，基本的な回路構成は第6図のとおりです．この回路を見て「オヤ！」と思う方は，もうある程度の年配になっているはずです．この回路の最も特徴的な部分は電圧増幅部の球のロケーションで，使用している3本の球はすべて 12 AU 7/5814 A であり，P-K 分割位相反転には3ユニットをパラレル接続とし，内部抵抗を低く設定してあります．

その理由は，測定を行いますと頭の中に先入観としてそのデータが残り，知らず知らずのうちにひいきが発生するのを防止するためです．そして一番に優先するのはヒアリング結果であり，決してデーター本槍ではありません．私は本誌に真空管アンプ等の製作記事を発表していますが，表に出ないところでは，このような地道な仮実験を幾多も行っています．

位相反転の P-K 分割は 12 AU 2 を3ユニット，パラレル接続とし，内



筆者が名づける 300 B PP アンプの回路

部抵抗を下げておきます．P-K 分割は使用する真空管の内部抵抗が高い場合は，負荷として接続される C 容量等の影響に大きく影響され，プレート側とカソード側の高域特性にアンバランスが生じてしまいます．P-K 分割位相反転が理想的に動作できる環境は，負荷が接続されていない状態がベストであり，C 容量は無限に小さく，R は無限に大きい状態が理想的です．したがって，グリッド電流の流れる出力管を直接ドライブする設定はもってのほかであります．

P-K 分割位相反転段に内部抵抗が低い球がよいのであれば，12 AU 7 でなくとも，さらに内部抵抗の低い真空管を起用すればよいのですが，あえて 12 AU 7 を 3 パラレルにしたのは実用面での保守管理にあります．私のようにいつもアンプを製作している立場であれば，あらゆる真空管のストックは相当量確保していますが，このアンプのみを長期に渡って使用する方には電圧増幅の保守真空管は 12 AU 7 のみ 1 種類確保しておけばすみ，また 12 AU 7 はポピュラーな球であるため，将来にわたって入手困難になることはまずないでしょう．アンプは見た目やデザインのスマートさも必要ですが，こういう形に現われない隠れた配慮のよさも重要であると思います．

実はこれは私のアイディアではありません．1972 年，上杉佳郎氏がレコード芸術別冊『ステレオの全て』に掲載された 6 CA 7 3 結 PP，ウィリアムソン・タイプのアンプに採用されたものです．氏は電圧増幅部には 6 SN 7 GT を 3 本使用しておりましたが，当時よりこれはよいアイディアであると思っており，常に頭の隅に記憶しておりました．今回はこのアイディアを拝借することとします．

出力段である 300 BPP は完全な A 級 PP とし，正攻法の固定バイアスを採用，完全にバランスの取れた場合は出力トランスに直流が流れ込まない関係上，出力トランスのコア材にはパーマロイを採用し，300 BPP アンプとしては最高峰のものとなる予定です．

（つづく）

お詫びと訂正：12 月号での氏家氏の記事中，本文および回路図で一部削除が行われたため，筆者の意向と異なる表現となってしまいました．お詫びとともに，オリジナルの回路図を掲載，訂正させていただきます．（編）

